



الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب
كلية التربية الأساسية
قسم العلوم-الجيولوجيا

الجيولوجيا الاقتصادية

الجزء الثالث
الطاقة

أستاذ المقرر

الدكتورة الهام النقاوي

الطاقة

Energy

الطاقة هي إحدى صور الوجود، فالكون مكون من أجرام وطاقة. منذ النظرية النسبية لآينشتاين نعرف تكافؤ المادة والطاقة، فالطاقة يمكن ان تتحول إلى مادة وبالعكس يمكن للمادة أن تتحول إلى طاقة. وقد رأينا تحول المادة إلى طاقة في اختراع القنبلة الذرية. يمكن للطاقة أن تأخذ أشكالاً متنوعة منها طاقة حرارية، كيميائية، كهربائية، إشعاعية، نووية، طاقة كهرومغناطيسية، وطاقة حركية. هذه الأنواع من الطاقة يمكن تصنيفها بكونها طاقة حركية أو طاقة كامنة، في حين أن بعضها يمكن أن يكون مزيجاً من الطائتين الكامنة والحركية معاً، وهذا يدرس في الديناميكا الحرارية.

جميع أنواع الطاقة يمكن تحويلها من شكل لآخر بمساعدة أدوات بسيطة أو أحياناً تستلزم تقنيات معقدة مثلاً من الطاقة الكيميائية إلى الكهربائية عن طريق الأداة الشائعة البطاريات أو المركبات، أو تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية وهذا نجده في محرك احتراق داخلي، أو تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية، وهكذا. يمكن تحويل الطاقة الكيميائية المخزنة في بطارية الجيب إلى ضوء. كما تتحول الطاقة الكيميائية المخزنة في بطارية الرصاص إلى طاقة كهربائية. أو تحويل طاقة أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية عن طريق لوح ضوئي.

مصطلحات الطاقة وتحولاتها مفيدة جداً في شرح العمليات الطبيعية. فحتى الظواهر الطقسية مثل الريح، والمطر والبرق والأعاصير تعتبر نتيجة لتحولات الطاقة التي تأتي من الشمس على الأرض. الحياة نفسها تعتبر أحد نتائج تحولات الطاقة: فعن طريق التمثيل الضوئي يتم تحويل طاقة الشمس إلى طاقة كيميائية في النباتات، يتم لاحقاً الاستفادة من هذه الطاقة الكيميائية المخزنة في عملية التمثيل الغذائي للكائنات الحية والإنسان. ومن النبات ينتج الخشب وهو مصدر آخر للطاقة يرجع أصلها إلى الشمس.

ضمن الاستخدام الاجتماعي: تطلق كلمة "طاقة" على كل ما يندرج ضمن مصادر الطاقة، إنتاج الطاقة، واستهلاكها وأيضاً حفظ موارد الطاقة. بما أن جميع الفعاليات الاقتصادية تتطلب مصدراً من مصادر الطاقة، فإن توافرها وأسعارها هي ضمن الاهتمامات الأساسية والمفتاحية. في السنوات الأخيرة برز استهلاك الطاقة كأحد أهم العوامل المسببة للاحترار العالمي مما جعلها تتحول إلى قضية أساسية في جميع دول العالم. الطاقة هي القدرة على بذل جهد.

جدول يوضح صور عديدة للطاقة، وكل صورة يمكن تحويلها إلى صورة أخرى مهمة

الطاقة المشتقة منها	صور الطاقة الرئيسية
(2) طاقة كهربائية	(1) طاقة حرارية
(2) طاقة كهربائية	(1) طاقة كيميائية
(2) طاقة ضوئية	(1) طاقة حرارية
(4) طاقة ميكانيكية (حركية)	(3) طاقة كيميائية
(2) طاقة كهربائية	(1) طاقة حركية
(2) طاقة كهربائية	(1) طاقة حرارية
(2) طاقة ضوئية	(1) طاقة حرارية
	(3) طاقة كهربائية

مصادر الطاقة

1. مصادر الطاقة المتجددة Renewable Energy :-

وهي المصادر التي إذا استنتجت يمكن أن ترجع مرة أخرى لوضعها الطبيعي بعد فترات قصيرة من الزمن، مثل النباتات و الحيوانات: التي يستخلص منها مواد لصناعة المنسوجات، الغذاء، صناعة الأخشاب، و الورق. ومثل الطاقة المائية والهوائية والشمسية.

2. مصادر الطاقة غير المتجددة Unrenewable Energy :-

الطاقة غير المتجددة نحصل عليها من باطن الأرض كسائل كما في النفط وكغاز كما في الغاز الطبيعي أو كمادة صلبة كما في الفحم الحجري وهي غير متجددة لأنه لايمكن صنعها ثانية أو استعواضها مجددا في زمن قصير. مع أن هذه المصادر مستمرة بالتشكل ضمن القشرة الأرضية لكن تعتبر قابلة للنضوب لأن عملية تجديدها تأخذ ملايين السنين، مقارنة بشراة استغلالها من قبل الإنسان.

وتلك المصادر هي أصلا تكونت من الطاقة الشمسية واختزنت في النفط والفحم والغاز وترجع جميع مصادر الطاقة المتجددة أيضا إلى الطاقة الشمسية (معدا الطاقة النووية) مصادر الطاقة المتجددة نجدها في طاقة الكتلة الحيوية التي تُستمد من مادة عضوية كإحراق النباتات وعظام الحيوانات وروث البهائم والمخلفات الزراعية فعندما نستخدم الخشب أو أغصان الأشجار أو روث البهائم في اشتعال الدفايات أو الأفران فهذا معناه أننا نستعمل وقود الكتلة الحيوية وفي الولايات المتحدة تستغل طاقة الكتلة الحيوية في توليد نحو 3% من مجمل الطاقة لديها لتوليد 10 آلاف ميغا وات من القدرة الكهربائية . وتستغل طاقة الحرارة الأرضية لتوليد الكهرباء والتسخين وهي تحتاج إلى حفر أبار عميقة بين 400 متر إلى 2000 متر لاستخراج الماء الساخن منها واستغلاله في التدفئة أو لتوليد الكهرباء.

أنواع الطاقات الموجودة على الأرض

1. طاقة العضلات Muscle Energy .

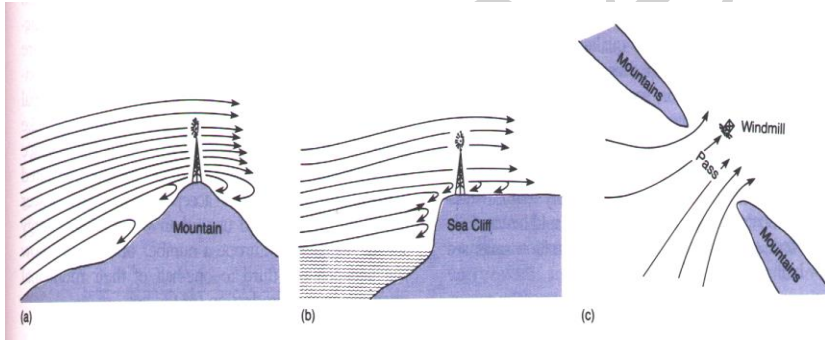
استغل الإنسان من العصور القديمة إلى الوقت الحاضر القوة البشرية لجمع الغذاء وللإنشاءات، وأيضا طور الإنسان القديم بعض الأدوات البسيطة التي يمكن تحريكها بواسطة القوة العضلية عند مثل: المغزل، المجداف، الرحاة، المحراث. وأيضا استخدام عضلات الحيوانات خاصة لعملية الزراعة والنقل وضخ الماء.

2. طاقة النار Energy From Fire .

استخدم الإنسان الطاقة الحرارية المشتقة من النار لآلاف السنين، هناك دلائل على أن الإنسان الحجري قد استخدم النار للتدفئة وكان يجعلها مستعرة باستمرار لعدة أشهر. فالإنسان بالبداية كان استخدامه للنار ينحصر في عملية التدفئة، ثم طورها لصنع الغذاء، والإنارة، واستخلاص المعادن من الصخور، ولصناعة الخزف، وصناعة الزجاج.

3. طاقة المياه الجارية والرياح Water & wind Energy .

استغل الإنسان انحدار المجاري المائية للحصول على طاقة ميكانيكية. وكان الإنسان بالبداية يستخدم هذا النوع من الطاقات في طحن الحبوب، البناء، والنقل. لكن الإنسان الحديث استغل طاقة الماء والهواء في إدارة التوربينات التي تولد الكهرباء. إن مصدر هذه الطاقة هو الطاقة الشمسية. الطاقة الكهرومائية هي التي تتولد من السدود حاليا نصف الطاقة المتجددة في الولايات المتحدة الأمريكية تأتي من الطاقة الكهرومائية وهي قوة دفع المياه التي تدير التوربينات والتي بدورها تسيّر مولد الكهرباء كما يحدث في مصر في السد العالي وفي أمريكا تمثل كهرباء الطاقة المائية 12% من جملة الكهرباء المنتجة ويمكن مضاعفتها إلى 72 ألف ميجاوات حيث تتوفر مياه الأنهار والبحيرات.



شكل يوضح طريقة استخدام الهواء وطريقة زيادة سرعتها لتوليد الطاقة الكهربائية وذلك بوضع الطواحين أو المراوح الهوائية بطريقة عمودية أعلى الجبال (a)، أو على الأجراف الصخرية البحرية (b)، أو بوضعها بين الجبال العالة (c) وهي الطريقة الأفقية

4. الطاقة الشمسية Solar Energy .

مصطلح الطاقة الشمسية يرمز للاستخدام المباشر لأشعة الشمس لتزويد حاجة الإنسان من الطاقة. يستخدم لذلك الخلايا الشمسية. فالطاقة الشمسية تمكننا من الحصول على طاقة حرارية وتستغل أيضا لتوليد الكهرباء. الطاقة الشمسية هي الطاقة الأم فوق كوكبنا، حيث تنبعث من أشعتها كل الطاقات المذكورة سابقاً لأنها تسيّر كل ماكينات وآلية الأرض بتسخين الجو المحيط واليابسة وتولد الرياح وتصريفها، وتدفع دورة الماء في الطبيعة، وتدفيء المحيطات، وتنمي النباتات وتطعم الحيوانات. ومع الزمن تكون الوقود الإحفوري في باطن الأرض. وهذه الطاقة يمكن تحويلها مباشرة أو بطرق غير مباشرة إلى حرارة وبرودة وكهرباء وقوة محرّكة.

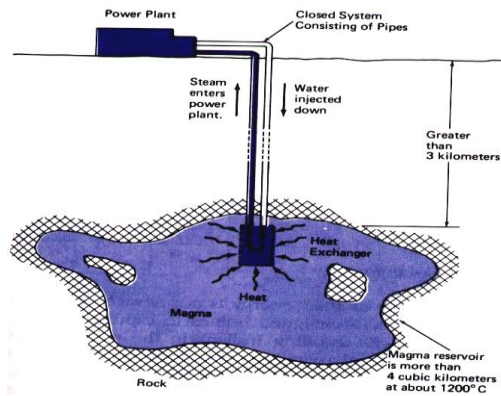
تعتبر أشعة الشمس أشعة كهرومغناطيسية، وطيفها المرئي يشكل 49% منها، والغير مرئي منها يسمى بالأشعة فوق البنفسجية، ويشكل 2%، والأشعة تحت الحمراء 49%.

الطاقة الشمسية تختلف حسب حركتها وبعدها عن الأرض، فتختلف كثافة أشعة الشمس وشدتها فوق خريطة الأرض حسب فصول السنة فوق نصفي الكرة الأرضية وبعدها عن الأرض وميولها ووضعها فوق المواقع الجغرافية طوال النهار أو خلال السنة، وحسب كثافة السحب التي تحجبها، لأنها تقلل أو تتحكم في كمية الأشعة التي تصل لليابسة، عكس السماء الصحوه الخالية من السحب أو الأدخنة. وأشعة الشمس تسقط على الجدران والنوافذ واليابسة والبنائيات والمياه، وتمتص الأشعة وتخزنها في كتلة حرارية. هذه الحرارة المخزونة تشع بعد ذلك داخل المباني. تعتبر هذه الكتلة الحرارية نظام تسخين شمسي يقوم بنفس وظيفة البطاريات في نظام كهربائي شمسي (الفولتية الضوئية). فكلاهما يخترن حرارة الشمس لتستعمل فيما بعد.

والمهم معرفة أن الأسطح الغامقة تمتص الحرارة ولا تعكسها كثيراً، لهذا تسخن. عكس الأسطح الفاتحة التي تعكس حرارة الشمس، لهذا لا تسخن. والحرارة تنتقل بثلاث طرق، إما بالتوصيل من خلال مواد صلبة، أو بالحمل من خلال الغازات أو السوائل، أو بالإشعاع. من هنا نجد الحاجة لانتقال الحرارة بصفة عامة لنوعية المادة الحرارية التي ستخترنه، لتوفير الطاقة وتكاليفها. لهذا توجد عدة مبادئ يتبعها المصممون لمشروعات الطاقة الشمسية، من بينها قدرة المواد الحرارية المختارة لتجميع وتخزين الطاقة الشمسية حتى في تصميم المباني واختيار مواد بنائها حسب مناطقها المناخية سواء في المناطق الحارة أو المعتادة أو الباردة. كما يكونون على بينة بمساقط الشمس على المبني والبيئة من حوله كقربه من المياه واتجاه الرياح والخضرة ونوع التربة، والكتلة الحرارية التي تشمل الأسقف والجدران وخزانات الماء. كل هذه الاعتبارات لها أهميتها في امتصاص الحرارة أثناء النهار وتسربها أثناء الليل.

5. الحرارة الباطنية Geothermal Energy.

هي الطاقة الحرارية المستمدة من بخار الماء الطبيعي والمياه الجوفية الحارة المنبثقة من باطن الأرض في مناطق سبق وأن تعرضت لتداخلات نارية. وتستغل هذه الطاقة في توليد الكهرباء، وللتدفئة.



شكل يوضح استخدام الحرارة الباطنية للتدفئة وتشغيل التوربينات لتوليد الكهرباء

6. الطاقة المتعلقة بالمد والجزر Tidal Power .

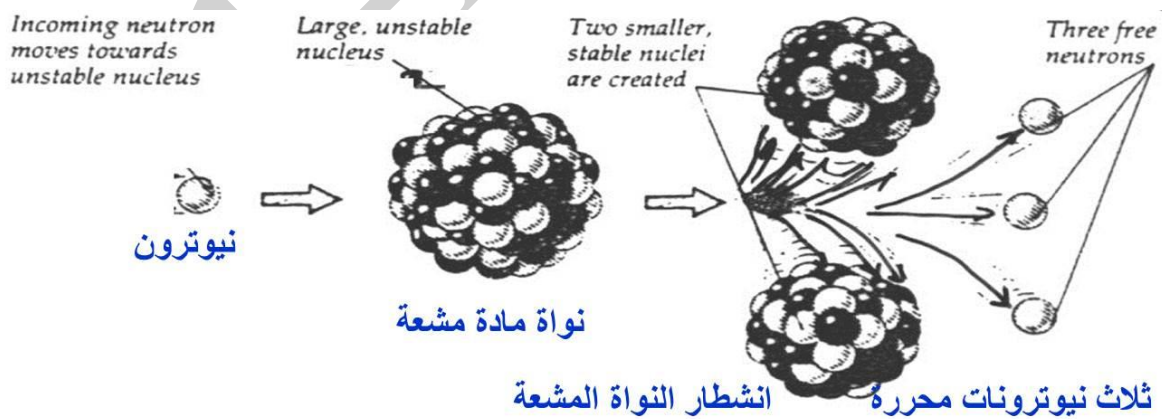
استخدم الإنسان في القرن الثاني عشر الطاقة المتولدة عن موجات المد والجزر في طحن الحبوب وأعمال النجارة. وفي الوقت الحاضر تستخدم هذه الطاقة في توليد الكهرباء كما في فرنسا: توجد أكبر محطة توليد للكهرباء (1966) تشتغل على الطاقة المستمدة من المد والجزر.

7. طاقة الوقود الحجري Fossil Fuel .

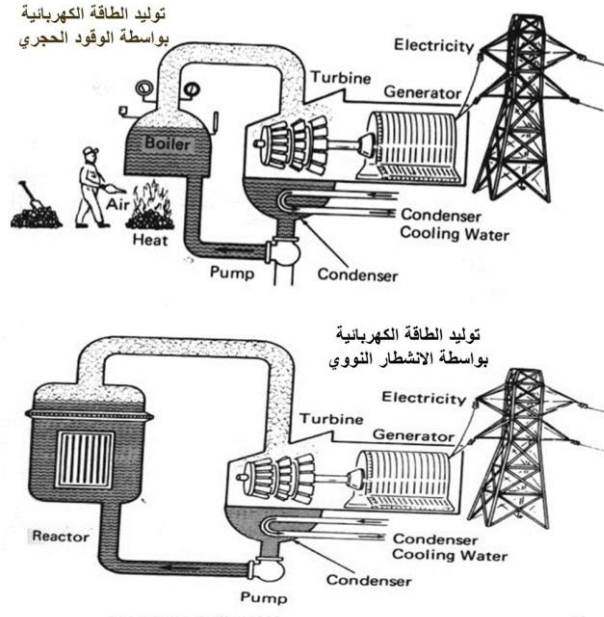
وهي تشمل كل من النفط، والغاز الطبيعي، والفحم. وهي من أهم الطاقات المستخدمة لكن من الطاقات الغير متجددة. يعتمد عليها الإنسان للصناعات المختلفة، لتوليد الكهرباء، تحلية المياه ، والنقل وغيرها من الاستخدامات. توجد أربعة أنواع من الفحم مقسمة على أساس الجودة من: الخشب الصخري (Peat) أبدأ الأنواع، ثم الليجنايت (Lignite)، ثم الفحم البتيوميني (Bituminous coal)، ثم أجود الأنواع وهو الأنترسايت (Anthracite) حيث أنه يعطي عائد حراري كبير وعوادم قليلة عند احتراقه.

8. طاقة الخامات المشعة Atomic Energy .

أكثر المعادن المشعة انتشارا هو معدن اليورانيوم. وتستخدم الخامات المشعة في أغراض الحرب، والسلم التي تشمل على توليد الطاقة الكهربائية والطب. توليد الكهرباء يعمل بواسطة الطاقة المنبعثة من المواد المشعة ضمن عملية الانشطار النووي، التي تحصل عندما تقذف نواة ثقيلة (خاصة يورانيوم-235) بنيوترونات، التي تؤدي إلى انشطار نواة اليورانيوم إلى أقسام صغيرة والتي يصاحبها انبثاق نيوترونات وطاقة حرارية.



شكل يوضح عملية الانشطار النووي ضمن المفاعلات النووية



شكل يوضح المقارنة بين طريقة توليد الكهرباء بواسطة استخدام الوقود الحجري والطاقة النووية

مصادر الطاقة وأثرها على البيئة

رغم الفوائد الكثيرة المستخلصة من كل أنواع الطاقات إلا أن لها أثر سلبي على حياة الإنسان، لان هذا الاستغلال يؤدي إلى ظهور بعض أنواع التلوث البيئي أي وجود تأثيرات سلبية على مكونات البيئة الأساسية والممثلة بالهواء والماء واليابسة مما يؤدي إلى حدوث خلل في توازنها.

مظاهر التلوث

1. **تلوث هوائي** بسبب تصاعد نسبة ثاني وثالث أكسيد الكبريت من احتراق زيت الوقود.
2. **تلوث هوائي** بسبب تصاعد نسبة أول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين وأكاسيد الرصاص من احتراق الغازولين.
3. **تلوث هوائي** بسبب تصاعد الغبار الكربوني، وغازات أول وثاني أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين، وثاني وثالث أكسيد الكبريت عند احتراق الفحم، وذلك يؤدي إلى تكون مرض الرئة السوداء.
4. **تلوث مائي** عند استغلال الطاقة المائية مما يسبب التأثير على الأحياء المائية.
5. **التلوث الإشعاعي (تلوث هوائي، ومائي، وتلوث اليابسة)** الناتج عن عمليات استغلال الطاقة النووية بسبب انبثاق دقائق الفا وبيتا وجاما من عملية الانشطار الذري غير المتحكم بها (القنابل والأسلحة النووية)، وصرف المياه الملوثة في البحار والمحيطات، ورمد النفايات المشعة بالبحار أو ضمن نطاق التربة والماء الجوفي.
6. **التلوث الضوضائي** بسبب استخدام المراوح الهوائية لتوليد الكهرباء.
7. **التلوث الكهربائي** بواسطة خطوط الضغط العالي خاصة القريبة من المناطق السكنية وملاعب الأطفال.